


## Verfahren zum Herstellen von Formkörpern

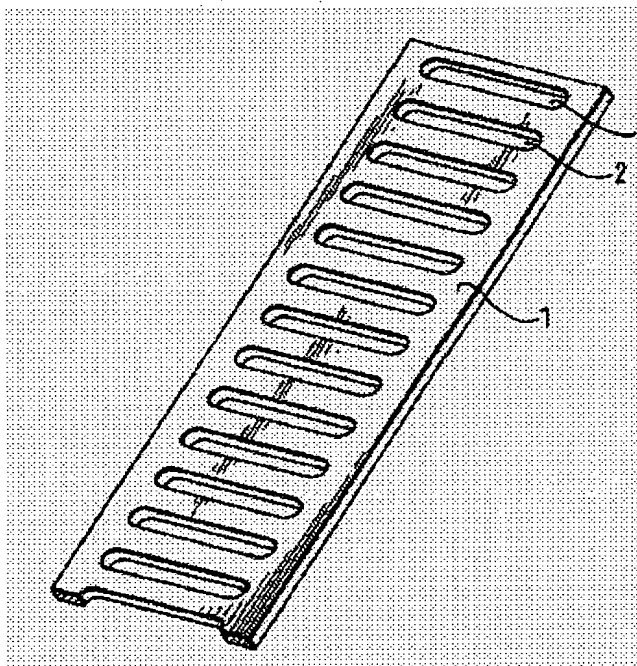
**Patent number:** DE19618065  
**Publication date:** 1997-11-13  
**Inventor:** MUENTNICH LEO (DE); GRELL KARL-LUDWIG DIPL  
ING (DE)  
**Applicant:** SCHAEFFLER WAEHLZLAGER KG (DE)  
**Classification:**  
- international: B21D53/12; F16C33/38; F16C29/04  
- european: B23P15/00C, F16C33/54  
**Application number:** DE19961018065 19960506  
**Priority number(s):** DE19961018065 19960506

Also published as:

 WO9741996 (A)

### Abstract of DE19618065

The description relates to a process for producing moulded bodies from iron alloys, especially cages for radial axial or linear bearings in which pockets (2) for rollers are stamped out of a metal strip (1) and the moulded bodies are subjected to a thermal or thermo-chemical treatment to obtain certain properties like hardness, toughness and wear resistance. According to the invention, said treatment, e.g. tempering or case hardening, is performed on the flat strip (1) before the pockets (2) are stamped out, thus preventing distortions like alteration in the mass and shape of the cage.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 18 065 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 21 D 53/12  
F 16 C 33/38  
F 16 C 29/04

21 Aktenzeichen: 196 18 065.1  
22 Anmeldetag: 6. 5. 96  
43 Offenlegungstag: 13. 11. 97

DE 196 18 065 A 1

71 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074  
Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:  
Müntnich, Leo, 91086 Aurachtal, DE; Grell,  
Karl-Ludwig, Dipl.-Ing., 91086 Aurachtal, DE

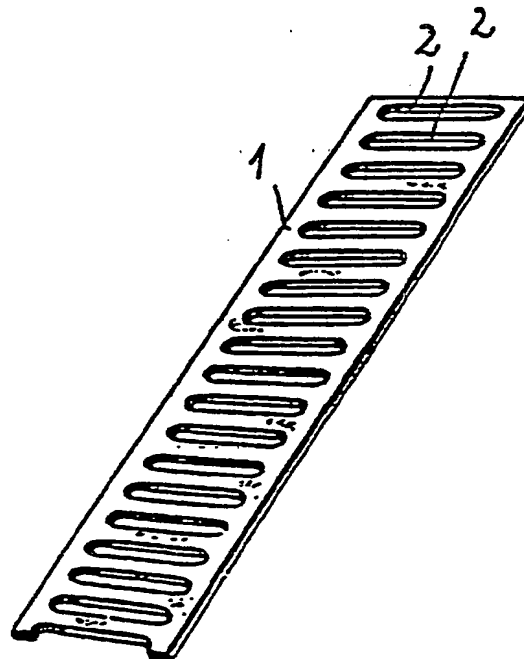
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	195 00 576 C2
DE-PS	8 10 866
DE	44 38 657 A1
DE	25 56 745 A1
DE-GM	71 19 285
FR	12 56 601
US	33 65 775
US	22 88 564
US	17 12 076

INA-Flachkäfige einreihig aus Stahl, Industriewerk  
Schaeffler, INA-Nadellager, Herzogenaurach, 9/71;

54 Verfahren zum Herstellen von Formkörpern

57 Beschrieben wird ein Verfahren zum Herstellen von Formkörpern aus Eisenlegierungen, insbesondere Käfige für Radial- oder Linearlager, wobei in einem Metallband (1) durch Ausstanzungen Wälzkörper aufnehmende Taschen (2) gebildet werden und die Formkörper zur Erzielung gezielter Eigenschaften wie Härte, Festigkeit und Verschleißverhalten einer thermischen oder thermisch-chemischen Behandlung unterworfen sind.  
Erfindungsgemäß erfolgt diese Behandlung, z. B. Vergüten oder Einsatzhärten bereits am flachen Band (1) vor dem Ausstanzen der Taschen (2), so daß die als Verzug bezeichneten Maß- und Formveränderungen des Käfigs vermieden werden.



DE 196 18 065 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 09. 97 702 046/191

4/24

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Formkörpern aus Eisenlegierungen, insbesondere Käfige für Radial- oder Linearlager, wobei in einem Metallband durch Ausstanzungen Wälzkörper aufnehmende Taschen gebildet werden und die Formkörper zur Erzielung gewünschter Eigenschaften wie Härte, Festigkeit und Verschleißverhalten einer thermischen oder thermisch-chemischen Behandlung unterworfen sind.

## Hintergrund der Erfindung

Wälzlagerkäfige aus Stahl werden in der Großserienfertigung durch unterschiedliche Verfahren hergestellt. Sie können beispielsweise aus Stahlblech durch Ziehen, Stanzen und Biegen oder auch aus Stahlrohren hergestellt werden. Käfige für besonders hohe Beanspruchungen können zusätzlich durch thermische oder thermisch-chemische Behandlungsverfahren, wie z. B. Einsatzhärten oder Nitrieren in ihren Festigkeits- und Verschleißigenschaften verbessert werden (DE-OS 25 56 745).

Es ist auch bekannt, Käfige aus Bandmaterial zu fertigen, indem man aus dem Band Wälzkörper aufnehmende Taschen austanzt, das Band rundbiegt und gegebenenfalls an seinen aneinanderstoßenden Enden zusammenschweißt (FR 12 56 601, US 22 88 564).

Durch die zur Verbesserung der Eigenschaften angewandte Behandlung tritt insbesondere bei Filigrankäfigen, d. h. Käfigen mit geringen Wand- und Stegstarke das Problem auf, daß die als Verzug bezeichnete Form- und Maßänderungen besonders durchschlagen, d. h. im Extremfall ein derartiges Teil unbrauchbar machen. So werden beim Härten diese Maß- und Formänderungen der Werkstücke durch Überlagerung der aufgrund thermisch bedingter Eigenspannungen hervorgerufenen Deformation und der umwandlungsbedingten Volumenänderung hervorgerufen.

## Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Formkörper trotz einer Anwendung von Behandlungsverfahren zu deren Eigenschaftsverbesserung so zu fertigen, daß deren Verzug verhindert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß die thermische oder thermisch-chemische Behandlung des Metallbandes vor dem Ausstanzen der Taschen erfolgt.

Auf diese Weise werden durch ein Vorziehen der thermischen bzw. thermisch-chemischen Behandlungsverfahren und deren Anwendung auf das Ausgangsmaterial die unvermeidbaren Form- und Maßänderungen der Teile eliminiert, da die durch Eigenspannung hervorgerufenen Deformationen und die umwandlungsbedingten Volumenänderung vor der Fertigstellung der endgültigen Form der Teile abgelaufen sind.

Unter thermischen Verfahren sind dabei in bekannter Weise Wärmebehandlungsverfahren zu verstehen, mit denen bestimmte Verarbeitungs- und/oder Gebrauchseigenschaften durch thermische Einwirkung ohne beabsichtigte Änderung der chemischen Zusammensetzung

verbessert oder erreicht werden sollen. Unter thermisch-chemischen Verfahren sind Wärmebehandlungsverfahren mit dem Ziel zu verstehen, durch thermische und chemische Einwirkungen die chemische Zusammensetzung und das Gefüge vorzugsweise in der Randschicht zu verändern, um ebenfalls bestimmte Gebrauchseigenschaften zu erreichen.

Aus den Ansprüchen 2 und 3 geht hervor, daß das Metallband rundgebogen und an seinen aneinanderstoßenden Enden verschweißt wird.

Die werkstofftechnische Besonderheit ist hierbei, daß die Schweißnaht aufgrund der vorbestimmten Härtebarkeit keine Martensitbildung aufweist und demzufolge kein martensitischer Schweißaufwurf entsteht, der möglicherweise abrasiv auf Wälzlagerbauteile, wie Laufbahnen, wirken könnte.

Da aufgrund der kurzzeitigen Schweißwärmerückführung, im Bereich unterhalb der  $AC_1$ -Temperatur, das vergütete Bandgefüge keinen wesentlichen Anlaßeffekt erfährt, ist vorteilhafterweise keine Erweichung im Schweißnahtübergangsbereich vorhanden, die niedriger als die Grundfestigkeit ist. Die auftretenden Schweißspannungen werden aufgrund der hinreichenden Werkstoffzähigkeit weitestgehend abgebaut.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung soll das Band nach Anspruch 4 einsatzgehärtet oder nitrokarburisiert sein. Bei der Einsatzhärtung werden in bekannter Weise Stähle mit einem geringen Kohlenstoffgehalt von 0,05 bis 0,20%, die also praktisch nicht härtbar sind, in kohlenstoffabgebenden festen, flüssigen oder gasförmigen Mitteln bei Temperaturen zwischen 850 bis 1.000°C geglüht. Der Kohlenstoff diffundiert dabei in die Randschichten des eingesetzten Werkstücks ein, so daß man eine Art Verbundwerkstoff erhält, der aus einem Kern mit niedrigem und aus einem Rand mit hohem Kohlenstoffgehalt besteht.

Das Nitrokarburieren ist wie das Einsatzhärten ein thermisch-chemisches Verfahren. Dabei wird die Oberfläche mit Stickstoff und Kohlenstoff angereichert.

Ziel dieser thermisch-chemischen Behandlungen ist immer die Einstellung der eingangs genannten Eigenschaften, wie Härte, Dauer- und Verschleißfestigkeit.

In vorteilhafter Weise ist nach Anspruch 5 eine Anlaßbehandlung vorgesehen, wobei diese gemäß Anspruch 6 bei etwa 180°C mit einer Haltezeit von etwa 1 Stunde oder bei etwa 350°C mit einer Haltezeit von etwa 5 Sekunden erfolgen soll.

Durch dieses Anlassen wird eine Stabilisierung des verformten Gefüges erreicht und somit die Dauerfestigkeit erhöht sowie Schweißspannungen abgebaut, aber keine Maß- und Formänderung bewirkt.

Die Erfindung wird an nachstehendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

Fig. 1 ein flaches Blechband im Ausgangszustand;

Fig. 2 dieses Blechband nach dem Ausstanzen der Taschen und

Fig. 3 ein aus dem ausgestanzten Blechband zusammengerollter und geschweißter Käfig.

## Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Das in Fig. 1 dargestellte flache und geradlinige Blechband 1 aus C22, d. h. einem Kohlenstoffstahl mit 0,22% C wird bei 800 bis 900°C in einem Durchlaufofen

vergütet, wie das typischerweise mit Federbändern nach DIN 17 222 geschieht. Die durch das Vergüten erreichte Festigkeit soll 250 bis 350 HV bzw. 850 bis 1.100 N/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit betragen. In ein derart vergütetes Band 1 werden nun gemäß Fig. 2 Wälzkörper aufnehmende Taschen 2 ausgestanzt, bevor, wie aus Fig. 3 ersichtlich, das perforierte Band 1 zu einem Radialkäfig 3 rundgebogen wird, dessen beide aneinanderstoßende Enden 4, 5 durch einen Schweißvorgang miteinander verbunden werden.

Auf diese Weise ist der offensichtliche Vorteil ausgezeichneter Gebrauchseigenschaften durch Härten bzw. Vergüten nicht mehr mit dem Nachteil des Verzugs und der Formänderung verknüpft, da die unvermeidbaren Form- und Maßänderungen auf das flache und ungestanzte Ausgangsband vorverlegt wurden.

Das Ausführungsbeispiel kann auch auf ebene oder lineare Lageranordnungen angewendet werden, wo eine hin- und hergehende lineare Bewegung in einer Ebene auftritt, z. B. in Maschinenführungen. In diesem Fall bleibt natürlich der Metallstreifen eben und wird nicht zu einem ringförmigen Käfig aufgerollt und an seinen beiden Enden zusammengeschweißt.

#### Bezugszeichenliste

1 Blechband	25
2 Tasche	
3 Radialkäfig	
4 Ende	
5 Ende	30

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Formkörpern aus Eisenlegierungen, insbesondere Käfige für Radialwälzlager und Linearlager, wobei in einem Metallband (1) durch Ausstanzungen Wälzkörper aufnehmende Taschen (2) gebildet werden und die Formkörper zur Erzielung gewünschter Eigenschaften wie Härte, Festigkeit und Verschleißverhalten einer thermischen oder thermisch-chemischen Behandlung unterworfen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische oder thermisch-chemische Behandlung des Metallbandes (1) vor dem Ausstanzen der Taschen (2) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallband (1) rundgebogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallband (1) nach dem Rundbiegen an seinen Enden (4, 5) verschweißt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallband (1) einsatzgehärtet oder nitrokarburiert ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das rundgebogene und verschweißte Metallband (1) einer Anlaßbehandlung unterworfen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Anlassen bei etwa 180°C mit einer Haltezeit von etwa einer Stunde oder bei etwa 350°C mit einer Haltezeit von etwa fünf Sekunden erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

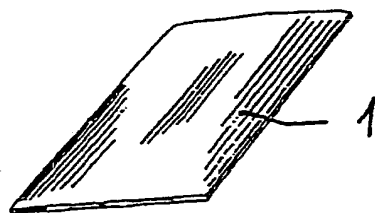


Fig. 1

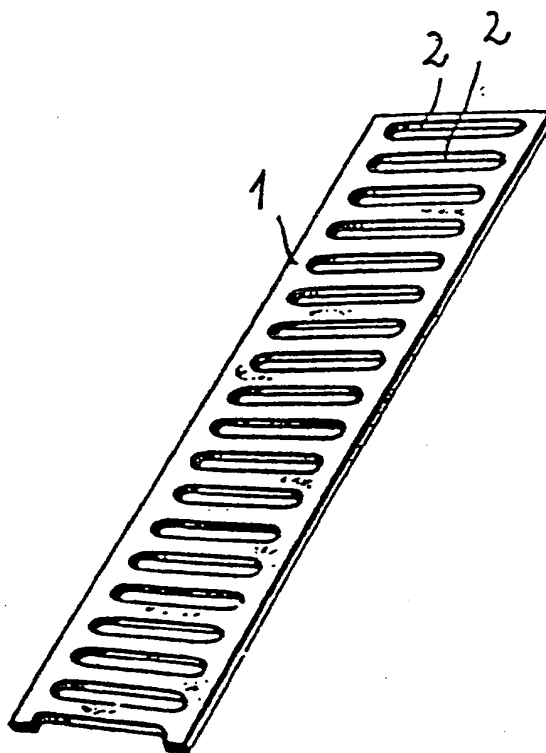


Fig. 2

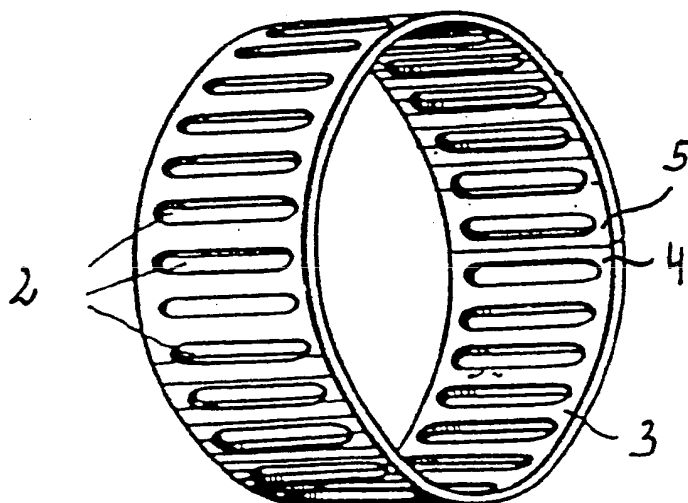


Fig. 3